Aus dem Zahnärztlichen Institut der Universität Göttingen
Direktor: Prof. Dr. Rebel.

Untersuchung über den Keimgehalt der Zahngranulome.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde

der

Medizinischen Fakultät der Universität zu Göttingen

vorgelegt am 9. Februar 1938

von

Gustav Langenhop
appr. Zahnarzt aus Fulde.

Buch- und Kunstdruckerei Wilh. Postberg, Bottrop i.W.
1938

Maße auch diejenigen im chronisch-latenten Entzündungsstadium. Sie sind Brutstellen für die Bakterien, wo letztere sehr wenig aktiv bleiben, und zwar in derartig geringem Grade, daß das Gewebe unerheblich darauf reagiert, der Patient merkt also nichts von dem Krankheitsherd. Diese Granulome bzw. Granulationen stellen das Quellgebiet dar für die sich vermehrenden Keime und die Toxine, welche auf dem Blut- und Lymphweg in jedes Organ zu gelangen und dort sich anzusiedeln vermögen. Dies ist das Wesen der fokalen Infektion. Je nach der Virulenz der Keime und der Empfänglichkeit des Körpers kommt es zur mehr oder weniger schweren Erkrankung des befallenen Organs. Rosenow ist auf Grund der von ihm ausgeführten Tierversuche der Meinung, daß gewisse Bakterien ein elektives Lokalisationsvermögen besitzen. Andere Autoren, wie z. B. Adloff, nehmen an, daß die in der Blutbahn kreisenden Bakterien sich in erster Linie in Geweben mit verminderter Widerstandsfähigkeit, an sog. Prädilektionsstellen, ansiedeln.

Insbesondere spricht Gins den meisten chronisch-latenten Granulomen, obgleich sie infiziert sind, die Eigenschaft als „fortwährend streuender Bakterienherd" ab und nennt sie deshalb „ruhende Granulome", weil sie eben nicht aktiv sind. Er stellt sie als ein Reaktionsprodukt des Organismus hin, mit der Aufgabe, die aus dem Wurzelkanal tretenden Toxine und Bakterien vom Körper fern zu halten und sie für ihn unschädlich zu machen. Ebenso bezeichnet Partsch das Granulom als eine Art „Schlammfang". Gins weist darauf hin, daß die Gefahr der fokalen Infektion von „ruhenden Granulomen" aus, ganz besonders vor einigen Jahren in Amerika überschätzt worden ist, mit der Begründung, daß die Anzahl der Fälle, bei denen eine fokale Infektion ausgehend von Granulomen, sehr gering ist im Vergleich zu der Unsumme der vorkommenden Granulome, ohne irgendwelche subjektiven und objektiven Erscheinungen zu machen.

Adloff dagegen bestreitet die Annahme Gins', daß es vollkommen ruhende Granulome gibt. Wenn auch von einigen Autoren sterile Granulome gefunden wurden, so müsse man bei der röntgenologischen Feststellung eines Granuloms dieses als infiziert ansehen, weil es eben noch keine klinische Methode gibt, eine eventuelle Sterilität eines Granuloms nachzuweisen. Er hebt besonders hervor, daß es Granulome ohne klinische Erscheinungen mit hochvirulenten Keimen gibt und diese an das Blut abgeben können. Er bezweifelt es, daß die Träger von sog. „ruhenden Granulomen", auch wenn sie sich gänzlich gesund fühlen, es auch objektiv wirklich sind. Adloff gibt zu, daß die Menschen auch gesund sein können trotz vielfacher Aussaat von solchen Herden, nämlich dann, wenn der Körper gegen die im Blut kreisenden Bakterien durch Immunstoffe unangreifbar

ist. Die Ansicht Gins' teilt auch Schottmüller. Wenn in seltenen Fällen doch einmal Bakterien in die Blutbahn eindringen sollten, so haben sie nach seiner Ansicht nur geringe Virulenz, so daß sie in den meisten Fällen keine Erkrankung verursachen, sie werden im Blute vielmehr abgetötet. Wir können jedoch nicht ganz diese Auffassung teilen, denn wenn nicht gleichzeitig gegen diese Bakterien spezifische Antitoxine vorhanden sind, kann es zur schwersten Erkrankung kommen. Rosenows Ansicht, daß gerade die abgeschlossenen Herde die gefährlichsten sind, weil durch die Bakterien und Entstehung von Stoffwechselendprodukten ein Überdruck im Granulom entwickelt wird, der dann die Keime in das gesunde Gewebe preßt, schränkt Schottmüller dahin ein, daß er diese Druckwirkung nur für akut entzündliche Herde gelten läßt.

Literatur über den Keimgehalt der Granulome.

Sieht man einmal die über den Keimgehalt der Granulome erschienene Literatur durch, so kann man zwei Gruppen von Autoren unterscheiden. Zur ersten Gruppe zählen diejenigen, die in allen untersuchten Granulomen Bakterien vorgefunden haben. Zur zweiten gehören diejenigen, die in einem kleineren oder größeren Hundertsatz Sterilität erheben konnten.

I. Gruppe.

Weber und Pesch untersuchten 119 Granulome. Sie fanden 118× Strept.; davon 12× häm. Strept.; 47× Staph. 16× gramneg. Diplokokken; 4× Bakt. d. Corynegruppe; 2× Stäbchen. Die Autoren weisen auf den Zusammenhang zwischen dem klinischen und bakteriologischen Befund hin, den sie feststellen konnten. Beim Befunde von hämolysierenden Streptokokken haben sich immer Anzeichen des akuten oder subakuten Stadiums vorgefunden. Lag der akute Nachschub schon einige Tage zurück, so konnten keine hämolysierenden Streptokokken gefunden werden. Sie schließen daraus, daß eine Umwandlung von hämolysierenden in nicht hämolysierende Streptokokken möglich ist.

Feldmann und Huttner untersuchten 146 Granulome. Vor der Extraktion wurde der Zahn und die Zahnfleischtasche desinfiziert. Die angewandten Nährböden waren Blutagar und Zuckeragar. Sie zeigten in allen Fällen Bakterienwachstum. Sie fanden die Granulomoberfläche, den Inhalt und den umgebenden Knochen infiziert.

Blumenberg und Züll fanden in den untersuchten insgesamt 54 Granulomen 26× hämolysierende Streptokokken, 4× Strept. viridans; 25× Strept. lact.; 2× Enterokokken; 4× Pneumokokken; 37× Staph.; 8× Pseudodiphtherie; 2× anaerobe Stäbchen; 7× Diplokokken; 3× Mikrok. tetragenus. Als Nährboden diente Blutagar und Fleischascitesbouillon. Die Untersucher kommen zu dem Ergebnis, daß 74 % der untersuchten Granulome pathogene Keime enthielten, zu denen sie die hämolysierenden Streptokokken, Staphylok., Strept. viridans und Pneumokokken rechneten. Sie stellten die Ansicht von Weber und Pesch als falsch hin, daß nur in akuten Granulomen hämolysierende Streptokokken vorkommen.

Appleton, Bryant, Zebly untersuchten 190 Granulome, von denen 179 Streptokokken enthielten, die sie nach der Wachstumsart auf Blutagar in 4 verschiedene Typen unterteilten.

Anna Nickols fand in den untersuchten insgesamt 27 Granulomen Streptokokken von Viridanstyp; in 4 Granulomen eine Mischflora von vergrünenden und hämolysierenden Streptokokken; in zwei weiteren Granulomen waren noch andere Bakterien vorhanden.

Strahl hatte folgenden Bakterienbefund: 27,2 % der untersuchten Granulome enthielten häm. Strept.; 22,7 % derselben Strept. virid.; 34,8 % andere Streptokokkenarten; 4× Strept. putrifikus; 21× Staph.; 1× Pneumok. Bei den letzten beiden Untersuchern ist der Befund von Viridansstrept. ganz auffallend hoch. Man darf wohl annehmen, daß es sich in den meisten Fällen um gewöhnliche, vergrünende Mundstreptokokken gehandelt hat.

Helen Bion, die die Rosenowsche Versuchstechnik befolgte, untersuchte 90 Granulome. Sie hatte etwa die gleichen Untersuchungsergebnisse wie Rosenow. Neben einem beträchtlichen Prozentsatz von hämolysierenden Streptokokken fand sie auch einige Prozente Viridansstreptokokken.

Pasquale Lippo untersuchte 8 Granulome und fand 1× Viridansstreptokokken; 2× tetragenus; 3× Staph.; 1× Strept. catarrh.; 1× Pseudodiphth.

Alle bisher angeführten Untersucher geben keine ausreichende Methode an, wie sie die Kontaktinfektion auszuschalten versuchten. Wenn man einen Zahn extrahiert, so ist es nicht zu verhindern, daß die Wurzelspitze mit dem daran hängenden Granulom den Alveolenrand und das in der Regel infizierte Zahnfleisch berührt. Es werden daher Bakterien der Mundhöhle auf die Granulomkapsel übertragen. Diesen Vorgang bezeichnen wir kurz als Kontaktinfektion.

Ott untersuchte 16 Granulome, die er durch Resektion unter Ausschaltung einer Kontaktinfektion gewonnen hatte. Alle waren keimhaltig. 15× fand er vorwiegend Streptokokken; 1× Staphylokokkenreinkultur.

Bulleid untersuchte 80 Granulome. Er verzichtete auf sterile Gewinnung, desinfizierte die Granulomoberfläche nachträglich durch mehrmaliges Abflammen, so daß die Oberfläche steril war. Er untersuchte nur den Inhalt. In allen Fällen waren Streptokokken vorhanden. Aus 11 Granulomen konnte er nur strenge Anaerobier züchten, nämlich: B. fusiformis, Leptothrix buk. 9× Strept.; 26× Viridansstrept.; 45× nichthäm. Strept.

V. d. Osten-Sacken untersuchte 59 Granulome, von denen 42,4 % steril waren. Er verwertete nur solche Granulome, deren Oberfläche steril war. Er fand 36× Streptokokken; 3× Staphylok.; 1× sporenbildende Stäbchen.

Proell und Stickl untersuchten 39 Wurzelspitzen mit Granulomen, davon waren 16 Granulome steril; in 23 waren Streptokokken vorhanden. Der zu extrahierende Zahn und das ihn umgebende Zahnfleisch wurde mit 60%igem Alkohol abgetupft und mit 2%iger Jodtinktur bestrichen. Nach Extraktion der Zähne mit den Granulomen wurden letztere kurz abgeflammt, nachdem sie mit 60%igem Alkohol abgespült waren. Als Nährboden benutzten sie Gehirnbouillon und Agarplatten. In fast allen Fällen fanden sie Streptokokken verschiedener Arten, relativ wenig hämolysierende Streptokokken und niemals Viridansstreptokokken. Von 71 Kaninchen, denen sie Reinkulturen von Streptokokken injiziert hatten, gingen nur 32 zugrunde. Da sie im Gegensatz zu anderen Untersuchern nur eine sehr geringe Anzahl von pathogenen Keimen fanden, schlossen sie daraus, daß „die Dental-Fokalinfektion unter denen bei ihnen gegebenen Verhältnissen keine große Rolle spiele bei dem Zustandekommen allgemeiner Gesundheitsschädigungen". Sie rechnen aber andererseits damit, daß die auf der Mundschleimhaut vorkommenden saprophytischen Keime unter anderen Lebensbedingungen, z. B. in der Tiefe der Kiefer, für den Körper pathogene Bedeutung erlangen können.

Harndt untersuchte die Granulome histologisch-mikroskopisch auf Bakteriengehalt. Er konnte dabei erklärlicherweise einen beträchtlichen Sterilbefund machen. Auf Grund seiner Untersuchungen kommt er zu der Schlußfolgerung, daß die mit derbem Bindegewebe durchwachsenen Granulome, sog. „solide Granulome", steril sind. Die meisten Autoren lehnen mit Recht seine Untersuchungsmethode ab, weil es eine sehr unzuverlässige Methode ist, insbesondere dann, wenn nur sehr wenig Bakterien vorhanden sind.

Stein, der außer dem Kanalinhalt auch Granulome untersuchte, konnte ebenfalls Sterilbefunde machen. Zur Vermeidung der Kontaktinfektion wandte er folgendes Verfahren an: Entfernung des Zahnsteines, Mundspülung mit H_2O_2. Der Zahn selbst und seine Umgebung wurde mit Jod eingepinselt. Dann entfernte er die Zahnfleischtasche mit dem Thermokauter, nun wurde der Zahn vorsichtig extrahiert. Stein weist darauf hin, daß die durch Resektion gewonnenen Granulome jedoch das beste Untersuchungsgut seien.

Die verschiedenen Untersuchungsergebnisse hinsichtlich der Sterilbefunde erklären sich z. T. aus den oben angeführten Einzelheiten. Es ist wahrscheinlich, daß die Granulome fast aller Untersucher mit einem 100%igen Bakterienbefund sekundär bei der Gewinnung durch Mundbakterien infiziert worden sind. Die meisten Untersucher geben keine Methode an, durch die sie die Kontaktinfektion hätten ausschalten können. Eine Ausnahme davon ist Ott,

dem eine sterile Gewinnung durch exakt ausgeführte Resektion im Frontzahngebiet gewährleistet war. Daß er dennoch keine sterile Granulome fand, ist vielleicht auf die zu geringe Anzahl zurückzuführen. Das Untersuchungsgut von v. d. Osten-Sacken stellt eine einseitige Auswahl von Granulomen dar, weil er nur die Granulome untersuchte, deren Oberfläche steril war, so daß der 42,2-%ige Sterilbefund erklärlich wird. Diese Zahl sagt deshalb nichts darüber aus, wieviel Prozent aller Granulome als steril anzusehen sind.

Die Ergebnisse sämtlicher Untersucher stimmen darin überein, daß in fast allen Granulomen in erster Linie Streptokokken gefunden wurden, und zwar vorwiegend vergrünende Streptokokken, viel seltener wurden hämolysierende Arten gefunden, so besonders Proell und Stickl, Weber und Pesch und Bulleid. Einige andere Untersucher fanden einen abnorm hohen Prozentsatz von Viridansstreptokokken, so z. B. Anna Nickols, Strahl und Bulleid. Es ist anzunehmen, daß es sich in den meisten Fällen nicht um den von Schottmüller charakterisierten Viridansstreptokokkus gehandelt hat, sondern um sonst irgendwelche grünwachsende Streptokokken. Schlirf ist der Ansicht, daß die Viridansstreptokokken nur äußerst selten im Munde vorkommen. Während Weber, Pesch u. a. annehmen, daß die grünwachsenden Streptokokken sich in hämolysierende umwandeln können, wird diese Ansicht von maßgebenden Autoren wie z. B. Gins, Schottmüller und Rosenow als falsch hingestellt. Geringe Variationsmöglichkeiten aller Bakterien werden jedoch von sämtlichen Bakteriologen zugegeben.

In zweiter Linie werden Staphylokokken gefunden, ferner Diplokokken und Stäbchen. Gins und Bulleid züchteten aus mehreren Granulomen Fadenbakterien.

Eigene Untersuchungen[1]).

Die von uns untersuchten Granulome haben wir in zwei Gruppen eingeteilt. Die erstere und größere Gruppe umfaßt alle die durch Extraktion gewonnenen Granulome. Die zweite diejenigen, die auf dem Wege der Resektion erhalten wurden.

---

[1]) An dieser Stelle möchte ich dem Herrn Direktor des Hygienischen Institutes, Professor Dr. Fr. Schütz, sowie dem seinerzeitigen I. Assistenten Herrn Dr. Gerber und der Assistentin Fräulein Dr. Winkler für die freundliche Unterstützung dieser Untersuchung meinen verbindlichsten Dank aussprechen.

Gewinnung und Verarbeitung des Untersuchungsgutes.

Unserer Ansicht nach ist die Kontaktinfektion bei der Gewinnung des Granuloms durch Extraktion auch durch sorgfältigste desinfektorische Maßnahmen nicht mit Sicherheit auszuschalten, da es immer zu einer geringen Blutung aus dem benachbarten, in der Regel infizierten Zahnfleisch kommt, wodurch Keime der Mundhöhle an das Granulom herangeschwemmt werden. Aus diesem Grunde haben wir bei der Extraktion von vornherein auf die sterile Gewinnung verzichtet und statt dessen die Oberfläche des Granuloms desinfiziert. Nach der Zahnextraktion wurde das Granulom in ein Glas mit steriler physiologischer Kochsalzlösung gebracht. Gleichzeitig wurde in allen Fällen ein Mundabstrich mit einem sterilen Tupfer gewonnen, um nachher einen Vergleich zu haben zwischen den Bakterien des Granuloms und denen des Mundes. Das so erhaltene Material wurde dann im Laufe der nächsten Stunden bakteriologisch verarbeitet. Nach Einspannen des Zahnes in einen kleinen Schraubstock wurde das Granulom mit 60%igem Alkohol übergossen und kurz abgeflammt, sodann sofort mit steriler physiologischer Kochsalzlösung kräftig abgespült, damit weder der überschüssige Alkohol in die Granulomkapsel diffundieren konnte, noch der Inhalt erwärmt wurde, was die Keimfähigkeit herabsetzen könnte. Diese Desinfektion wurde jeweils 2—3mal wiederholt. Sodann haben wir von allen Granulomen einen Oberflächenabstrich gemacht, um immer eine genaue Kontrolle zu haben, ob durch diese desinfektorische Maßnahme die Oberfläche auch wirklich steril war und somit die bei der Extraktion auf das Granulom übertragenen Keime vernichtet waren. Mit Ausnahme von 2 Fällen konnten wir auf diese Weise immer eine sterile Oberfläche erzielen. In den beiden erwähnten Fällen waren die Bakterien des Inhaltes und der Oberfläche genau die gleichen. Wir können allerdings nicht sagen, daß die von der Oberfläche gezüchteten Bakterien aus dem Inhalt stammen und durch eine defekte Stelle der Hülle auf die Oberfläche gelangt sind. Es könnte ebensogut die umgekehrte Möglichkeit bestehen, nämlich daß die Keime aus der Mundhöhle stammen. Dem widerspricht jedoch die Tatsache, daß in dem Abstrich der Mundhöhle noch andere Keime gewachsen waren als aus den Oberflächen- und Inhaltskulturen. Wir halten uns demnach für berechtigt, das Granulom als unsprünglich infiziert anzusehen. Bei den ersten vier Granulomen haben wir nicht die Hülle abgebrannt, sondern nur mit Alkohol und physiologischer Kochsalzlösung abgespült. Dabei zeigte sich, daß auf der Oberfläche noch lebende Keime vorhanden waren, die mit denen der Mundhöhle überein-

stimmten. Deshalb haben wir diese Granulome zur Auswertung der Untersuchungsergebnisse nicht herangezogen. Hervorheben möchten wir noch, daß nur Granulome mit intakter Hülle verarbeitet wurden.

Wir haben ferner 5 Granulome ohne jegliche Vorbereitung untersucht, und zwar machten wir einen Oberflächenabstrich, einen Abstrich vom Inhalt und desgleichen einen von der Mundhöhle auf der gleichen Blutagarplatte. Bei diesen 5 Granulomen zeigten die Ausstriche des Inhaltes und der Oberfläche genau die gleichen Bakterien wie der Mundausstrich. Im Gegensatz dazu wiesen die Granulome mit desinfizierter Oberfläche längst nicht alle Keime des Mundes auf.

Die durch Resektion steril gewonnenen Granulome wurden ohne jegliche vorherige Präparation in der nächsten Stunde bakteriologisch verarbeitet. Sie wurden mit sterilen Instrumenten in 3—4 gleiche Teile zerlegt und auf die Nährböden gebracht. Als Ausgangsnährböden wurden in erster Linie Blutagarplatten, Traubenzuckerbouillon, Tarozzibouillon benutzt. In letzterer wachsen sowohl Aerobier wie auch Anaerobier. In Abständen von 24 Stunden wurden die angelegten Kulturen untersucht durch Anfertigung von Grampräparaten. Zwecks Differentialdiagnose wurden Ausstriche auf besondere Nährböden gemacht wie z. B. Endo- und Claubergplatten. Während häufig auf der Blutagarplatte und in der Bouillon nur Kokken, insbesondere Streptokokken, gewachsen waren, enthielt die Tarozzibouillon außerdem noch Stäbchen und zuweilen Fadenbakterien, woraus zu schließen ist, daß sie besonders günstige Wachstumsbedingungen für die Stäbchen bietet. Waren im Granulom nur Anaerobier vorhanden, so zeigte die Tarozzibouillon oder die unter anaeroben Bedingungen bebrüteten Platten Keime. Anaerobe Bedingungen wurden durch das Pyrogallolverfahren und durch einen evakuierbaren Glastopf geschaffen. In zahlreichen Fällen war auf der anaeroben und aeroben Blutagarplatte kein Wachstum vorhanden, sondern nur in den Bouillonröhrchen. Eine Aussaat von den Bouillonkulturen ergab dann Wachstum auch auf festen Nährböden. Man kann daraus schließen, daß manche Bakterien erstmalig besser auf flüssigen Nährmedien wachsen.

Wir haben darauf verzichtet, die verschiedenen Stäbchen und Streptokokkenarten genau zu identifizieren, denn unsere Hauptaufgabe ist ja die Feststellung, ob überhaupt Keime vorhanden sind. Die Streptokokken und Staphylokokken haben wir gruppiert in hämolysierende und nichthämolysierende Arten. Nach alter, z. T. auch noch heute herrschender Ansicht rechnet man in erster Linie die hämolysierenden Arten der Streptokokken und Staphylokokken zu den menschenpathogenen Keimen, die eine fokale Infektion ver-

ursachen können. Selbstverständlich gibt es auch unter den vergrünenden Streptokokken sehr pathogene Keime; wir erinnern nur an den Streptokokkus viridans, den Erreger der Endocarditis lenta. Da dieser Keim erstens selten im Munde vorkommt und zweitens sehr schwer von den übrigen vergrünenden Streptokokken zu unterscheiden ist, haben wir darauf verzichtet, nach ihm in jedem Falle zu forschen. Die uns zunächst als Viridansstreptokokken erscheinenden Bakterien erwiesen sich bei genauerer Untersuchung nicht als solche. In einigen Fällen haben wir die Pathogenität der anaeroben Stäbchen im Tierversuch geprüft, indem wir uns Reinkulturen herstellten und 0,5 ccm der frischen Bouillonkultur einer Maus subkutan injizierten. Die Maus wurde dann 8—14 Tage beobachtet Da dieselbe nicht erkrankte, ist anzunehmen, daß die Stäbchen nur als Saprophyten im Munde vorkommen. Die folgende Tabelle I gibt den Bakteriengehalt der Granulome mit desinfizierter Oberfläche an. Die zweite Gruppe der Tabelle Nr. I zeigt die durch Resektion gewonnenen Granulome.

Tabelle I.

Nr. der Granulome	Zahn	Stadium		Wurzelfüllung	Konsistenz der Granulome		Streptok.		Staphylok.		Diplok.		Stäbchen		1. Leptothrich. und 2. Streptothrich.	
		ak.	chron.		Hülle	Inhalt	grün	häm.	nicht häm.	häm.	gram +	gram −	gram +	gram −	1	2
1	3	s. „		—	w	w		++s						+ an		
2	6		„	—	d	w	++									
3	3	„		2/3	w	w	++		+							
4	6		„	2/3	d	d		+ss								
5	7	s. „		—	w	w	+++									
6	6	„		—	w	w	+++									
7	3		-	ganz	D	d	+						+		+	+
8	5		„	—	d	fl		+ss								
9	8		-	2/3	D	w		+s								
10	2		„	—	D	fl	+									
11	6	„		—	w	fl		+++s	+	++	+					
12	7		„	—	d	d	++									
13	V	„		—	w	w		+++ans					+an			
14	7		„	ganz	D	d	+						+++an			+ an
15	4	„		2/3	d	w	+++	+st								
16	7	s. „		3 4	w	w		+st		+		+	++ an			
17	5		„	ganz	d	w	+ an							+ an		
18	4	„		—	w	w		+st								

Tabelle 1 (Fortsetzung).

Nr. der Granulome	Zahn	Stadium		Wurzelfüllung	Konsistenz der Granulome		Streptok.		Staphylok.		Diplok.		Stäbchen		1. Leptothrich. und 2. Streptothrich.	
		ak.	chron.		Hülle	Inhalt	grün	häm.	nicht häm.	häm.	gram +	gram −	gram +	gram −	1	2
19	4		„	2/3	D	fl		+ s	+				+ an	+		
20	7		„	ganz	D	w										
21	6	„		—	w	w		+++ st								
22	4	s. „		—	d	fl	+		+	++ st				++ an		
23	5	s. „		—	w	fl		++ st	+				+			
24	6	„		—	w	fl		++ st	+							
25	6	„		—	w	w		++ s					+	+		
26	3	„		—	d	w	+									
27	8		„	—	D	d										
28	7	„		—	w	w	++ an				+					
29	2	s. „		2/3	w	w	+++						+			
30	6		„	—	d	w	++									
31	6	„		—	w	w	+				+		+++ an			
32	5		„	—	d	d	++				++					
33	6	s. „		—	d	fl	+	++ s			+					
34	4		„	—	D	D	+									
35	6		„	4/5	D	w	+						+ an			
36	2		„	—	d	fl		+ ss			+		+++ an			

Tabelle 1 (Fortsetzung).

Nr. der Granulome	Zahn	Stadium		Wurzelfüllung	Konsistenz der Granulome		Streptok.		Staphylok.		Diplok.		Stäbchen		1. Leptothrich. und 2. Streptothrich.	
		ak.	chron.		Hülle	Inhalt	grün	häm.	nicht häm.	häm.	gram +	gram −	gram +	gram −	1	2
37	2		„	—	d	d	+									
38	6		„	—	D	D										
39	2		„	—	d	fl		+ ss					+ an			
40	3		„	—	d	w				+++ s						
41	2		„	—	D	D										
42	7		„	ganz	D	D	+ an						+ an			
43	2		„	—	d	w							++ an			
44	4	„		—	d	fl		++ st								
45	4	„		—	w	fl	+		+							
46	V	„		—	w	fl		++ s					+ an			
47	6	„		—	w	fl	+++									
48	5	„		—	w	fl	+++			++						
49	6		„	ganz	d	d										
50	5		„	ganz	D	D										
51	8		„	—	D	D	+				+				++	
52	2	„		—	w	w	+				+	+ an				
53	5	„		—	w	w	+				+++					
54	3	„		—	w	w	++					+++		+ an		

Tabelle 1 (Fortsetzung).

Nr. der Granulome	Zahn	Stadium		Wurzelfüllung	Konsistenz der Granulome		Streptok.		Staphylok.		Diplok.		Stäbchen		1. Leptothrich. und 2. Streptothrich.	
		ak.	chron.		Hülle	Inhalt	grün	häm.	nicht häm.	häm.	gram +	gram −	gram +	gram −	1	2
55	⌊2		„	−	D	w	++				+	+				
56	⌊6	„		−	w	fl		+ an						++ an		
57	5⌋		„	−	D	d	+				+					
58	4⌋		„	−	w	fl		+ ss			+	+				
59	⌊4		„	−	d	w	+ an						++ an			
60	⌊7		„	−	d	w	+						+ an			
R. 1	⌊3		„	−	d	w										
R. 2	5⌋		„	−	d	d	+ an						+ an			+ an
R. 3	3⌋		„	−	d	w			+++					+ an		
R. 4	⌊1	„		−	w	fl	++	++ s								
R. 5	3⌋	s. „		−	w	w	+	++ s					+ an			
R. 6	⌊4	s. „		−	d	w	+++	+				+ an				
R. 7	2⌋		„	−	w	w			+++							
R. 8	4⌋	s. „		−	d	w	+ an	+ st					+ an			
R 9	⌊2	„		−	w	fl		+ st					+	++		
R. 10	⌊5	„		−	w	fl										
70				15 (davon 7 ganz)			38	26	9	5	12	5	20	9	2	3

Zeichenerklärung.

D	=	sehr derb
d	=	derb
w	=	weich
fl.	=	dickflüssig
I	=	Inhalt des Granuloms
H	=	Bindegewebshülle
R 1	=	Granulom Nr. 1 durch Resektion gewonnen
an	=	anaerob
s"	=	subakut
s	=	schwach hämolys. (nach 48 Std.)
ss	=	sehr schwach hämolys. (nach 72 Std.)
st	=	stark hämolys. (nach 24 Std.)
+++	=	massenhaft Bakterien gewachsen
++	=	mehr als 20 Kolonien
+	=	bis 20 Kolonien.

Beim Zerschneiden der Granulome konnten wir folgenden Befund machen: In allen denjenigen Fällen, in denen ein akutes Stadium kurz vor der Entfernung des Granuloms vorgelegen hatte, war die Granulomkapsel weich und schwammig, oft mit Blut durchtränkt und meistens sehr dünn. Der Inhalt war in 17 Fällen weich und 11× dick- bis dünnflüssig. Handelte es sich dagegen um ein Granulom, das keine klinische Erscheinung gemacht hatte, so war die Kapsel fester, dicker, bestand also aus derbem Bindegewebe. Außerdem enthielt fast die Hälfte der chronich-latenten Granulome einen derben, mit Bindegewebszügen durchsetzten Inhalt. Wenn wir versuchen, die letztere Gruppe der Konsistenz des Inhaltes nach einzuteilen, so gewinnen wir folgende Übersicht:

6 Granulome mit sehr derbem Inhalt	I = D
10 Granulome mit derbem Inhalt	I = d
10 Granulome mit weichem Inhalt	I = w
6 Granulome mit flüssigem Inhalt	I = fl

Es liegt nun sehr nahe, festzustellen, ob ein Zusammenhang besteht zwischen den klinischen Erscheinungen sowie der Konsistenz der Granulome einerseits und den vorkommenden Bakterien andererseits. Zu diesem Zwecke lassen wir die Tabelle Nr. II folgen, in der wir die Häufigkeit aller aus den 70 Granulomen gezüchteten Keime so zusammengestellt haben, daß zu sehen ist, wie oft die verschiedenen Keimarten im latenten und akuten Stadium vorkommen. Außerdem haben wir innerhalb der beiden Stadien noch die zwei Konsistenzgrade der Granulome unterschieden.

Tabelle II.

	Kons.	Streptok.		Staphylok.		Diplok.		Stäbchen		Fadenb.
		grün	häm.	nicht häm.	häm.	gram +	gram −	gram +	gram −	+ Streptothr.
a) ak. St.	w	14	10	1	1	4	4	5	3	—
	fl	6	9	5	3	2	—	3	3	—
b) chron. lat. St.	d	7	—	—	—	2	—	4	—	4
	D	3	—	—	—	1	—	2	—	1
	w	7	2	2	1	1	—	2	2	—
	fl	1	5	1	—	2	1	4	1	—
	Summe	38	26	9	5	12	5	20	9	5

Als erstes sieht man, daß die Streptokokken und Staphylokokken bei a) viel häufiger als bei b) vorkommen. Während Gruppe b) fast nur Streptokokken aufweist, sind bei a) außerdem relativ häufig gleichzeitig hämolysierende und nichthämolysierende Staphylokokken vertreten. Die Granulome im latenten Stadium enthielten fast alle nur eine Art Streptokokken. Diejenigen mit derbem und sehr derbem Inhalt sind immer mit grünwachsenden Streptokokken infiziert; mit weichem Inhalt in den meisten Fällen mit vergrünenden Streptokokken und die übrigen mit flüssigem Inhalt vorwiegend mit sehr schwach hämolysierenden Streptokokken, die auf der Blutagarplatte erst nach 48—72 Stunden eine geringe Hämolyse erkennen ließen. Denkbar ist es, daß diese Granulome nicht mehr völlig latent gewesen sind, was wir nachträglich nicht mehr nachprüfen konnten.

Bei den Diplokokken und Stäbchen läßt sich bezüglich ihrer Verteilung in der obigen Tabelle keine Regelmäßigkeit feststellen, sie haben anscheinend keine Beziehung zu den klinisch unterschiedlichen Zustandsbildern und werden daher keinen wesentlichen Einfluß auf die Entstehung der beiden Erscheinungsformen haben. Wir lassen sie deswegen bei der weiteren Ausführung außer Betracht. Unter den vielen lanzettförmigen Diplokokken haben wir nicht die pneumonieerregenden Pneumokokken gefunden, die im Organismus, häufig auch auf Nährböden, mit Schleimkapseln umgeben sind. Wenn sie ohne diese Kapsel sind, lassen sie sich von den saprophytischen, lanzettförmigen Diplokokken nur durch ihr Verhalten auf verschiedenen Nährböden und durch den Tierversuch unterscheiden. Die wir anfänglich für Pneumokokken hielten, erwiesen sich durch ihr Aeskulinspaltungsvermögen, Galle- und Optochinresistenz als Enterokokken, die mikroskopisch den Pneumokokken

sehr ähneln, wenn letztere ohne Schleimkapsel sind. In der Tabelle Nr. III haben wir diejenigen Granulome zusammengestellt, welche wenigstens 2 von uns unterschiedene Streptokokken- oder Staphylokokkenarten enthielten, und zwar mit der Unterteilung in chronisch-latente und akute, mit ihrem der Konsistenz nach unterschiedlichen Inhalt.

Die Ziffern in der folgenden Tabelle geben die Nummern der Granulome der Tabelle Nr. I an. Mit Ausnahme von Granulom Nr. 19 befanden sich alle Granulome mit einem gemischten Bakteriengehalt von Streptokokken und Staphylokokken in einem akuten Stadium. Außerdem war der Inhalt dieser Granulome mit einigen Ausnahmen immer flüssig.

Tabelle III.

		w.	fl.
ak. Stadium	Grünw. Strept. + häm. Str.	R5; R6; R8	33; 15 R4
	Grünw. Strept. + nichthäm. Str.	3	45
	Grünw. Str. + häm. Staph.		48
	Häm. Str. + nichthäm. Staph.		23; 2 4
	Häm. Str. + häm. Staph.	16	
	Häm. Str. + nichthäm. Staph. + häm. Staph.		11
	Grünw. Str. + nichthäm. Staph. + häm. Staph.		22

Die nächste Tabelle Nr. IV zeigt die übrigen akuten und chronisch-latenten Granulome mit nur einer Art von Streptokokken oder Staphylokokken. Die Granulome im chronisch-latenten Stadium mit derbem Inhalt, sowie mit weichem, enthielten abgesehen von den Stäbchen mit einigen Ausnahmen nur vergrünende Streptokokken.

Tabelle IV.

	a) akut. Stadium		b) chron. lat. Stadium			
	w	fl	D	d	w	fl
grünw. Str.	5;6;31;53 26;29;52;54	47;R9	34;42; 51	7;12;14;32; 37;57;R 2	2;17;30;35 55;59;60	10
hämolys. Str.	1;18;21;25	44;46; 56	—	4	9	8;36;39; 58
häm. Staph.	—	—	—	—	40	—
nichthäm. Staph.	—	—	—	—	R 3;R 7	

Mit Ausnahme von Nr. 10; 47; R 9 enthielten alle Granulome mit flüssigem Inhalt dieser Tabelle hämolysierende Streptokokken. Aus den Tabellen Nr. 3 und 4 kann man schließen, daß ein Bakteriengemisch von Streptokokken und Staphylokokken oder hämolysierende Streptokokken allein die Ursache der Verflüssigung des Granulominhaltes darstellen. Daraus könnte man folgern, daß die Granulome mit flüssigem Inhalt für den betreffenden Patienten augenblicklich zumindest am gefährlichsten sind, insbesondere diejenigen, die keine geschlossene Kapsel aus derbem Bindegewebe haben. Das sind vorwiegend Granulome im akuten Stadium, die in allen Fällen eine weiche, schwammige Hülle besitzen. Sie können besonders leicht Keime in großen Mengen an die Umgebung des Zahnes abgeben, was klinisch seinen Ausdruck findet in der Bildung von Abszessen und unbegrenzten Entzündungserscheinungen.

Auf den Bakterienausstrichen der Granulome Nr. 42; 43; 56 und 59 waren nur anaerobe Keime gewachsen. Die aeroben Nährböden waren steril. Wiederholte Versuche, die unter anaeroben Bedingungen gewachsenen Keime auf aerobe Weise zu züchten, mißlang bei den meisten, den streng Anaerobiern.

Granulom Nr. 42 enthielt nur grampositive, lange, dünne Stäbchen, die auf der anaeroben Blutagarplatte kleine, stecknadelkopfgroße, weiß-gelbliche Kolonien nach 48stündiger Bebrütung bildeten.

Granulom Nr. 43, mit weichen Granulationen, enthielt grampositive, kurze, dicke Stäbchen, die sich auch zu langen Fäden aneinander lagerten. Auf der anaeroben Blutagarplatte zeigten sich nach 48stündiger Bebrütung sehr feine, kaum sichtbare, schwarze Kolonien.

Granulom Nr. 56 beherbergte neben anaeroben hämolysierenden Streptokokken viele gramnegative, kurze, plumpe, anaerobe Stäbchen, die lange Stäbchenketten bildeten.

Granulom Nr. 59 enthielt neben anaeroben grünwachsenden Diplostreptokokken grampositive, kurze, plumpe Stäbchen.

Die Stäbchen haben wir stets auf eventuelle Beweglichkeit im hängenden Tropfen untersucht. Außer Proteus haben wir keine beweglichen Stäbchen feststellen können. Die gramnegativen Stäbchen und Kokken haben wir stets auf Endoplatten übertragen und sodann die erhaltenen Kulturen auf ihr Verhalten den verschiedenen Nährböden gegenüber, wie z. B. Gelatine, Lackmusmolke, Neutralrot, Indolreagenz, geprüft, um zu sehen, ob irgendwelche für die Mundhöhle abnorme und pathogene Bazillen vorkommen würden. Derartige Bazillen und Kokken waren jedoch nicht vorhanden.

Die pathogene Wirkung von Streptothrix, den wir aus dem Granulom Nr. 14 züchteten, prüften wir dadurch, daß wir 0,5 ccm einer frischen Bouillonreinkultur einer weißen Maus subkutan injizierten. In den ersten zwei Tagen waren keine Krankheitssymptome feststellbar. Erst nach 4—5 Tagen trat eine deutliche Rötung in der Umgebung der Injektionsstelle auf. 1—2 Tage später fielen an dieser Stelle die Haare aus. Zu einer Abszeßbildung kam es nicht. Hieraus darf man vielleicht schließen, daß die Streptothricheen nur örtliche Erscheinungen machen, aber keine fokale Infektion hervorrufen. Im Gegensatz zu den Stäbchen fanden sich die Leptothricheen und Streptothricheen fast immer nur in den latenten Granulomen mit derbem, bindegewebigem Inhalt. Die gezüchteten Streptothricheen zeichneten sich dadurch aus, daß sie auf der anaeroben Blutagarplatte, der einige Tropfen Glyzerin zugesetzt waren, erst nach 5—7tägiger Bebrütung bei 37° C Wachstum zeigten. Die Kolonien waren kleinstecknadelkopfgroß von grauer, schwärzlicher Farbe. Die Granulome Nr. 7; 14; R 2 enthielten Bakterien, die echte Verzweigungen erkennen ließen, sie sind daher zu den Streptothricheen zu rechnen. Die Granulome Nr. 7 und 51 enthielten solche, die keine Verzweigung aufwiesen, sie gehören somit zu den Leptothricheen.

Hervorheben möchten wir noch den Befund von Proteus in den Granulomen Nr. 54 und 26. Beide Granulome, die in einem akuten Stadium waren, enthielten außerdem nur wenig grünwachsende Streptokokken. Welche Bakterienart den akuten Nachschub verursacht hat, kann man nicht sagen.

Aus dem Granulom Nr. 52 züchteten wir einen gramnegativen Diplokokkus, der sich dadurch auszeichnete, daß er unter Luftabschluß erst nach 4tägiger Bebrütung Wachstum zeigte. Die farblosen Kolonien waren bedeutend kleiner als ein Stecknadelkopf. Eine Veränderung der Blutagarplatte im Bereich der Kolonie war nicht feststellbar. Die sehr kleinen gramnegativen Kokken lagen meistens in Diploform. Wir nehmen an, daß es sich hier um den Mikrokokkus parvulus, so wie ihn G i n s bezeichnet hat, handelte.

Es zeigte sich, daß die Kulturen von der Mundabstrichen sehr viele Keimarten enthielten. Ganz besonders bakterienreich waren diejenigen Kulturen von Patienten mit mangelhafter subjektiver und objektiver Mundpflege. Da die Infektion des periapikalen Gewebes praktisch so gut wie immer von der Mundhöhle aus zustande kommt, müssen auch alle Keime der Granulome im Munde vorkommen oder zumindest einmal vorhanden gewesen sein. In der Tat konnten wir in fast allen Fällen auch die im Granulom vorkommenden Keime aus dem zugehörigen Mundabstrich züchten.

Daß in Granulomen im akuten Stadium meistens hämolysierende Streptokokken oder Staphylokokken zu finden sind, braucht unserer Ansicht nach seinen Grund nicht darin zu haben, daß infolge irgendwelcher Umstände eine Umwandlung von vergrünenden Streptokokken in hämolysierende stattfindet. Vielmehr ist der Grund darin zu sehen, daß früher oder später nach dem Eindringen der hämolysierenden Arten je nach der Virulenz der Keime und der Immunitätslage des Körpers akute Erscheinungen am Infektionsherd auftreten.

Zum Schluß bleibt noch eine Granulomgruppe zu besprechen übrig, nämlich diejenige, die überhaupt keine Bakterien enthält, und zwar sind das folgende Granulome: Nr. 20; 27; 41; 49; 50; R 1; R 10. Nach 8—10tägiger Bebrütung war in allen angelegten Kulturen noch kein Wachstum vorhanden. Entweder sind in dem Granulationsgewebe nie Bakterien gewesen, nämlich dann, wenn das Granulom nur durch Toxine, bakterieller oder chemischer Natur, vom Wurzelkanal aus verursacht wurde, oder es sind Keime im periapikalen Gewebe gewesen, die durch die Abwehrkraft des Körpers oder durch Bakteriolysine nachher vernichtet worden sind.

Alle Granulome, mit Ausnahme von Nr. R 10, waren ohne klinische Erscheinungen. Die Granulomhülle war in 5 Fällen sehr derb und der Inhalt derb und bindegewebsreich. Die Größe lag zwischen der einer Erbse und der einer kleinen Haselnuß. Die Zähne mit den Granulomen Nr. 20; 49 und 50 hatten eine gute bis zum Apex durchgehende Wurzelfüllung, während die übrigen Zähne nicht wurzelgefüllt waren. Ob die Wurzelfüllungen vor oder nach der Entstehung des Granuloms gemacht worden sind, konnten wir nicht mehr feststellen.

Die resezierten Zähne sind einige Stunden bzw. einige Minuten vor der Resektion mit Zement und Silberstiften wurzelgefüllt worden. Während die Wurzelkanäle der Zähne mit den Granulomen Nr. R 1 bis R 9 vor der Wurzelfüllung nur mechanisch und medikamentös vorbehandelt waren, haben wir bei dem Zahn mit dem Granulom Nr. R 10 in zwei Sitzungen außerdem noch die Diathermietherapie angewandt. Sowohl die Wurzelspitze als auch die Granulationen zeigten in den getrennt angelegten Kulturen nach 10tägiger Bebrütung kein Bakterienwachstum.

Seit Jahren trug der $\lfloor\underline{5}$ dist. appr. eine Silberamalgamfüllung mittlerer Größe, die noch 1—2 mm von der Pulpahöhle entfernt lag. Bis vor einem halben Jahr hatte der Patient keine Beschwerden von dem Zahn. Mitte November traten subakute Erscheinungen auf. Er hatte geringe Schmerzen beim Beißen. Die Auftreibung im Bereich der Wurzelspitze des $\lfloor\underline{5}$ war druckempfindlich. Nach der Eröffnung

der Pulpahöhle entwich gelber dickflüssiger Eiter. Die angelegte Kultur ließ hämolysierende Streptokokken und nicht hämolysierende Staphylokokken erkennen. Hieraus geht hervor, daß die Granulationen an der Wurzelspitze des Zahnes vor der Behandlung höchstwahrscheinlich ebenfalls infiziert waren. Durch die medikamentöse und besonders durch die Diathermiebehandlung sind die Bakterien abgetötet worden. Dieses Granulom darf man daher bei der Berechnung des Prozentsatzes der sterilen Granulome nur als infiziertes berücksichtigen.

A. H., geb. am 10. IV. 89, die uns von der Medizinischen Klinik wegen Verdachts auf fokale Infektion überwiesen wurde, erkrankte vor drei Jahren zum ersten Mal an Polyarthritis; nachdem sie wiederholt im Bad gewesen war, trat eine Besserung ein. April 1936 traten die Erscheinungen verstärkt wieder auf. Seit 2 Jahren sind die Kiefergelenke mitbeteiligt. An der Wurzelspitze des $\lceil\overline{3}$ und des $\overline{3}\rfloor$ stellten wir röntgenologisch pathologische Veränderungen fest. Während der apikale Herd des $\lceil\overline{3}$ großerbsengroß war, besaß der des $\overline{3}\rfloor$ nur Hirsekorngröße. Am 8. X. 36 wurde der $\lceil\overline{3}$ reseziert. Es trat keine Besserung ein. Aus dem Grunde wurde am 23. X. 36 auch der $\overline{3}\rfloor$ reseziert. Nach einigen Wochen trat Besserung ein.

Während der erbsengroße Herd des $\lceil\overline{3}$ steril war, enthielt der sehr kleine Herd des $\overline{3}\rfloor$ zwar nur sehr wenige, aber äußerst stark hämolysierende Streptokokken, die nur sehr kurze Ketten bildeten. Beide Herde waren vollkommen latent und der Patientin nicht bewußt.

Von den 70 Zähnen mit Granulomen waren nur 15 mit einer Wurzelfüllung versehen, 8 hatten nicht völlig angefüllte Kanäle, denn ¼ bis ⅓ der Wurzellänge waren nicht gefüllt. Hieraus geht hervor, daß eine bis zum Apex durchgeführte Wurzelfüllung eine Granulombildung verhindern kann.

Zusammenfassung.

1. Bei unserem der Zahl nach relativ kleinen Untersuchungsgut (70 Granulome) ergab sich ein Sterilbefund von etwa 8 %. Erst eine größere Anzahl von Granulomen wird eine genauere, d. h. sicherere Prozentzahl ergeben.

2. Granulome ohne jegliche Erscheinungen sind in der Regel gegen die Nachbarschaft gut abgegrenzt durch eine derbe Bindegewebshülle. Granulome im akuten Stadium haben immer einen weichen oder flüssigen Inhalt und sind in der Regel von einer weichen, schwammigen Kapsel umgeben.

3. Es besteht ein Zusammenhang zwischen der Konsistenz des Granulominhaltes und der Art des Bakteriengehaltes und desgleichen eine Beziehung zu den klinischen Erscheinungen. Granulome mit flüssigem Inhalt enthielten in erster Linie ein Gemisch von hämolysierenden und nichthämolysierenden Streptokokken oder Staphylokokken, in zweiter Linie hämolysierende Streptokokken allein. Sind diese Kokkenarten vorhanden, so befindet sich das Granulom meistens im akuten Stadium. Die Granulome mit derbem, bindegewebigen Inhalt dagegen enthalten vorwiegend grünwachsende Streptokokken.

4. Wie aus den Tierversuchen hervorgeht, besitzen die in den Granulomen vorgefundenen Stäbchen keine besondere Pathogenität.

5. Die im Granulom vorkommenden Bakterien sind auch fast immer in der Mundhöhle auffindbar. Eine Umwandlung von hämolysierenden Streptokokken in nichthämolysierende oder umgekehrt ist jedenfalls bisher noch nicht bewiesen.

Praktische Schlußfolgerung.

1. Aus der Tatsache, daß nur hin und wieder einmal ein steriles Granulom gefunden wird, folgt, daß in der Regel alle Granulome als infiziert anzusehen sind. Das Ergebnis muß sich bei der Wahl der anzuwendenden Therapie in der Richtung auswirken, daß ein nur durch Zufall röntgenologisch festgestelltes Granulom immer behandelt werden muß. Es wird im allgemeinen bei einem nicht akuten Granulom vielfach nur eine konservative Behandlung mit anschließender einwandfreier Wurzelfüllung erforderlich sein, um einen evtl. Bakteriennachschub zu verhindern und die im Granulom vorhandenen Keime abzutöten.

2. Die rein medikamentös-konservative Therapie ist in den Fällen, in denen Verdacht auf fokale Infektion vorliegt, nicht anzuwenden, da die hierzu erforderliche Zeit die Prognose für die Besserung der Fernerkrankung verschlechtern würde und da diese Behandlung keine Sicherheit gewährt. Hier kommt in erster Linie die Extraktion in Frage. In zweiter Linie erst ist die Resektion am Platze. Kostecka hat nämlich im Narbengewebe, das um die Resektionsstelle entstanden war, lebende Bakterien vorgefunden, obgleich die durch Resektion gesetzte Wunde sowohl klinisch als auch röntgenologisch als geheilt zu bezeichnen gewesen war!

Literaturverzeichnis.

Adloff: Fokale Infektion. Z. R. 1933 S. 529.

Appleton, Bryant, Zebley: The relative frequency of streptococcel types in periapical infection. Dent. Cosmos 1926 S. 336.

Bion, Helen: Untersuchung von Zahnwurzelgranulomen auf Streptokokken nach der Technik von Warren Crowe. Schw. M. f. Z. 1931 S. 827.

Blumenberg u. Züll: Über Streptokokkenbefunde in Zahnwurzelgranulomen. Arch. f. Hygiene 1933 Bd. 109 S. 297.

Bulleid: Die Bakteriologie der apikalen Infektion (Ref.). Misch.: Fortschritte d. Zahnheilkunde 1929 II. Teil S. 428.

Feldmann u. Huttner: Die apikale Paradentitis in bakteriologischer Bedeutung. D. M. f. Z. 1932 S. 342.

Feldmann: Zur Lehre von der oralen Sepsis. D. M. f. Z. 1929 S. 847.

Gins: Die nichtversporenden Anaerobier der Mundhöhle und der Zähne. Zentr. Bl. f. Bakt. 1934 Bd. 132 S. 129 (Originale).

— Infektion und Immunität. Einführung in die Bakteriol. für Zahnärzte von Gins, 1933 S. 23.

Harndt: Histo-bakteriologische Studie bei Periondontitis chron. granulomatosa (Ref.). Misch: Fortschr. d. Zahnheilkunde 1926 Bd. 2 S. 176.

Kostecka: Die Fokalinfektion und die Amputation der Wurzelspitzen. Zeitschr. f. Stom. 1936 S. 1090.

Nickols, Anna: Untersuchung von Zahnwurzelgranolumen auf Streptokokken nach der Technik von Warren Crowe (zitiert nach Helen Bion). Schw. M. f. Z. 1931 S. 827.

Osten-Sacken, v. d.: Beitrag zur Frage der Fokalinfektion. D. M. f. Z. 1931 S. 161.

Ott: Untersuchungen von Zahnwurzelgranulomen nach der Methode von Warren Crowe und Rosenow. Schw. M. f. Z. 1934 S. 309.

Pasquale, Lippo: Bakterienflora in periapikalen Gronulomen (Ref.). Misch: Fortschr. d. Zahnheilkunde 1929 Bd. 2 S. 429.

Partsch: Granulom. Handwörterbuch der gesamten Zahnheilkunde 1930 Bd. 2 S. 936.

Pesch: Die Bakteriologie und pathogenetische Bedeutung der Zahnwurzelgranulome. Zentr. Bl. f. Bakt. 1927 Bd. 104 S. 228 (Originale).

Proell u. Stickl: Streptokokkenbefunde bei Zahnerkrankungen in Beziehung zur Lehre von der oralen Sepsis. Zentr. Bl. f. Bakt. Bd. 108, 1928 S. 12 (Originale).

Rosenow: Zusammenfassung der Ergebnisse über Fokalinfektion und elektive Lokalisation. Med. Klin. 1931 S. 325.
Schlirf: Bakteriologische Untersuchungen über Zahnkaries. Zentr. Bl. f. Bakt. 1926 (Originale).
Schottmüller: Die Bedeutung der fokalen Infektion vom Standpunkt der inneren Medizin. Münch. Med. Woch. 1927 S. 1527.
Stein: Ist jeder pulpakranke Zahn infiziert? Zeitschr. f. Stom. 1935 S. 1281.
Strahl: Beitrag zur Bakterienflora der Wurzelkanäle pulpatoter Zähne. Z. R. 1927 S. 33.
Weber u. Pesch: Untersuchung über pathogenetische Bedeutung der Zahnwurzelgranulome für die orale Sepsis. D. M. f. Z. 1927 S. 875.

Lebenslauf.

Am 11. Dezember 1911 wurde ich, Gustav Langenhop, als Sohn des Bauern Heinrich Langenhop und seiner Ehefrau Emma geb. Meyer in Fulde bei Walsrode geboren. Bis zu meinem 14. Lebensjahre besuchte ich die einklassige Volksschule zu Fulde. Von Ostern 1926 bis Ostern 1933 besuchte ich die Oberrealschule in Aufbauform zu Walsrode, an der ich im März 1933 die Reifeprüfung bestand.

Im Sommer 1933 studierte ich in Göttingen ein Semester Jura. Anfang Wintersemester 1933/34 begann ich mit dem Studium der Zahnmedizin. Ende Januar 1934 legte ich die Ergänzungsprüfung in Latein am Göttinger Gymnasium ab. Am Ende des Wintersemesters 1934/35 bestand ich die zahnärztliche Vorprüfung in Göttingen. Nach einer weiteren Studienzeit von vier klinischen Semestern bestand ich am 1. Februar 1938 an der Universität Göttingen das zahnmedizinische Staatsexamen, nachdem ich krankheitshalber das Examen auf 10 Monate unterbrochen hatte.

An dieser Stelle möchte ich Herrn Prof. Dr. H. H. Rebel für die Überlassung des Themas sowie des Untersuchungsgutes und Herrn Prof. Dr. Fr. Schütz für die hilfreiche Unterstützung der Arbeit meinen aufrichtigsten Dank aussprechen.